

**KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN BAKU PELEPAH TANAMAN
SALAK DENGAN PERLAKUAN KONSENTRASI NaOH DAN LAMA
PEMASAKAN**



PUBLIKASI ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh :

ICMI AL QODRI

A420120049

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN BAKU PELEPAH TANAMAN
SALAK DENGAN PERLAKUAN KONSENTRASI NaOH DAN LAMA
PEMASAKAN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh :

ICMI AL QODRI

A420120049

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing



(Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si)

NIK.920/NIDN.0615027401

HALAMAN PENGESAHAN

KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN BAKU PELEPAH
TANAMAN SALAK DENGAN PERLAKUAN KONSENTRASI
NaOH DAN LAMA PEMASAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

OLEH :

ICMI AL QODRI

A420120049

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 2 Agustus 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Triastuti Rahayu, M.Si (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Aminah Asngad, M.Si (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dra. Suparti, M.Si (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)



Dekan,

Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M.Hum.

NIP. 196504281993031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Agustus 2016

Penulis


ICMIAL QODRI
A420120049

**KUALITAS KERTAS SENI BERBAHAN BAKU PELEPAH TANAMAN SALAK
DENGAN PERLAKUAN KONSENTRASI NaOH DAN LAMA PEMASAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Abstrak

Pelepah tanaman salak belum dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah, padahal mengandung selulosa 42,54 %. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kertas pelepah tanaman salak (ketahanan tarik, ketahanan sobek, dan sensoris) dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor perlakuan. Faktor 1: konsentrasi NaOH (K), K0 : tanpa NaOH, K1 : 10%, K2 : 15%. Faktor 2 : Lama pemasakan (L), L1 (60 menit), L2 (120 menit). Hasil penelitian ketahanan tarik tertinggi adalah perlakuan K1L1 (Konsentrasi NaOH 10 % dan lama pemasakan 60 menit) dengan rata – rata ketahanan tarik $0,665 \text{ N/mm}^2$. Ketahanan sobek tertinggi pada perlakuan K1L2 (Konsentrasi NaOH 10 % dan lama pemasakan 120 menit) 25,3796 N. Hasil uji tekstur dan kenampakan serat tinggi pada perlakuan K0L2 (Tanpa Konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 120 menit) dan perlakuan K0L1 (Tanpa Konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 60 menit). Kertas seni yang banyak disukai masyarakat yaitu K1L2 (Konsentrasi NaOH 10 % dan lama pemasakan 120 menit)

Kata kunci : NaOH, Ketahanan tarik, ketahanan sobek dan kertas seni.

Abstracts

Fibers from salacca midribs are utilization and just waste of agricultural meanwhile it contains cellulose 42,54%. The purpose of this research is to determine quality of art paper from salacca midribs fibers (tensile strength, tear strength, and sensory test) by treatment with NaOH and long ripening. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) two factors. Factor 1 is the concentration of NaOH (K), K0 : without NaOH, K1 : 10%, K2 : 15%. Factor 2 is long ripening (L), L1 (60 minutes), L2 (120 minutes). The highest treatment result at treatment K1L1 (Concentration NaOH 10% and long ripening at 60 minutes) the average of tensile resistance $0,665 \text{ N/mm}^2$. The highest of tear strength at treatment K1L2 (Concentration NaOH 10% and long ripening at 120 minutes) 25,3796 N. The highest result of surface texture and appearance of fibers at treatment K0L2 (without NaOH and long ripening at 120 minutes) and K0L1 (without NaOH and long ripening at 60 minutes). Art paper whose the most preferred is the treatment K1L2 (Concentration NaOH 10% and long ripening at 120 minutes)

Keywords :NaOH, tensile strength, tear strength, and art paper.

1. PENDAHULUAN

Salak merupakan tanaman asli dari Indonesia. Di Indonesia, tanaman salak banyak ditemukan di daerah Sleman, Yogyakarta. Dari data ketua Asosiasi petani salak di Sleman Yogyakarta dalam satu rumpun salak yang produktif dalam satu tahun didapatkan potongan pelepah salak kurang lebih 24 buah. Apabila dikalkulasikan dengan jumlah tanaman salak yang ada, maka dalam satu tahun pelepah salak yang belum dimanfaatkan sekitar ± 23.000 truk (BPS, 2004). Selama ini pemanfaatan tanaman salak kurang maksimal hanya sebatas pada buah salak, sementara limbah pelepah tanaman salak sebagai hasil sampingan dari perkebunan yang sangat melimpah tidak dimanfaatkan dengan baik. Menurut Siregar (2007) pelepah salak pada kondisi segar memiliki kadar air cukup tinggi yaitu 67.041 % bb atau 203.509 % bk sementara menurut hasil penelitian Raharjo *et al.* (2016) serat pelepah salak mengandung selulosa 42,54 % , hemiselulosa 34,35 % dan lignin 28,01 %.

Sakundayanto (2004) menyatakan bahwa serat selulosa dari limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas seni. Kertas seni (*art paper*) berbeda dengan kertas pada umumnya. Kertas seni adalah salah satu jenis kertas yang memiliki penampilan estetika yang kaya akan nuansa alami dan unik dan kualitas kertas dapat dilihat dari kekuatan tarik, kekuatan sobek, gramatur, tekstur kertas, corak kertas dan warna yang dimiliki.

Bahan utama dalam proses pembuatan kertas seni adalah *pulp* atau dikenal bubur kertas. *Pulp* adalah bahan berupa serat putih yang diperoleh melalui proses penyisihan pada proses pembuatan kertas. Pada umumnya proses pembuatan *pulp* terbagi menjadi 2 macam, yakni proses mekanis (*mechanical pulping*) dan proses kimia (*chemical pulping*). Pada pembuatan *pulp* secara kimia terdiri dari proses soda, proses sulfat dan proses sulfit. Menurut Julian (2010) Proses pembuatan *pulp* menggunakan metode soda/kimia yaitu pemisahan serat-serat dari bahan pencampur dengan menggunakan bahan kimia, dimana pada proses ini bahan yang digunakan natrium hidroksida (NaOH). Pada penelitian ini akan digunakan proses soda dengan menggunakan larutan NaOH.

Menurut Putra (2008) NaOH adalah bahan aktif dimana larutan NaOH akan berfungsi untuk melarutkan lignin, karbohidrat, asam – asam organik, resin dan lain-lain sehingga selulosa akan terlepas dari ikatannya dan selama proses pulping tidak menggunakan proses sulfur, maka polusinya tidak akan terlalu besar.

Berdasarkan penelitian pembuatan pulp dari pelepah nipah dengan menggunakan NaOH yang dilakukan Wijana dkk (2012) kandungan kimia lignin dan selulosa dengan NaOH 15 % menghasilkan skala ganda masing – masing sebesar 7,735 % dan 38,905 % dengan lama pemasakan 60 menit dengan suhu 100° C. Menurut hasil penelitian Ansory (2013) mengenai proses *pulping* serat nipah dengan metode kimia dari konsentrasi larutan NaOH 5%, 10%, 15% dan 20 % dan lama pemasakan 60 menit diperoleh hasil terbaik dengan perlakuan yakni konsentrasi larutan NaOH 20% dengan kadar selulosa 38,50 % dan lignin sebesar 7,02%. Menurut penelitian Raharjo *et al.* (2016) pelepah tanaman salak dengan perlakuan NaOH 1 % menghasilkan kadar selulosa 46,34 %, hemiselulosa 33,39 % dan lignin 23,96 % sementara perlakuan dengan NaOH 5 % menghasilkan kadar selulosa 45,92 %, hemiselulosa 30,20 % dan lignin 26,99%.

Pada penelitian pembuatan *pulp* dari tandan kosong kelapa sawit untuk karton pada skala usaha kecil yang dilakukan oleh Anggraini dan Roliadi (2011) rendeman *pulp* mencapai 60,17 % dengan konsentrasi NaOH 10 % perbandingan berat Tandan kosong kelapa sawit dengan larutan pemasakan 1 : 5 dengan suhu 120° C yang dipertahankan selama 2 jam (120 menit).

Dari latar belakang diatas, tujuan penelitian ini adalah 1). Untuk mengetahui kualitas kertas seni berbahan baku pelepah tanaman salak dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan terhadap ketahanan tarik dan ketahanan sobek pada kertas. 2). Untuk mengetahui uji sensoris (tekstur, kenampakan serat, warna dan daya terima masyarakat) terhadap kertas seni berbahan baku pelepah tanaman salak dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan

2. METODE

Penelitian ini dilakukan untuk pembuatan kertas dengan proses kimia (*Chemical pulping*). Pengujian sensoris dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surakarta dan pengujian ketahanan tarik dan ketahanan sobek dilakukan di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penelitian ini menggunakan adalah metode penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Adapun faktor 1: Konsentrasi larutan NaOH (K), K0 :tanpa NaOH, K1 : 10 %, K2 : 15 % dan Faktor 2 : Lama pemasakan (L), L1 : 60 menit, L2 : 120 menit.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menguji ketahanan tarik dan ketahanan sobek menggunakan *Universal Testing Machine* dan untuk menguji organoleptik dilakukan oleh 20 orang paneli dengan memberikan sampel dari masing – masing perlakuan yang diujikan pada lembar angket yang telah disediakan.

Proses pembuatan kertas seni diawali dengan persiapan bahan pelepah tanaman salak, pencucian, pemotongan, pengolahan menjadi *pulp*, percetakan dan pengeringan kertas. Pencucian berfungsi untuk membersihkan kotoran yang menempel pada pelepah tanaman salak. Pemotongan berfungsi untuk mempermudah proses pemasakan *pulp*. Pemasakan pelepah salak 100 g dilakukan *delignifikasi* yaitu pemasakan dengan larutan NaOH konsentrasi sesuai 10% (100 g) dan 15% (150 g) dalam volume 1 L selama 60 menit dan 120 menit. Setelah dimasak, serpihan direndam air 1 L selama 24 jam. Setelah itu serpihan dicuci sampai bebas larutan NaOH kemudian ditambah lem PVAc dan diblender selama 3 menit. *Pulp* dicetak dengan menggunakan *screen* dan dipres pada selembar kain yang ditempatkan pada bidang kaku. Proses pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari selama 1 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ketahanan Tarik dan Ketahanan Sobek

Hasil penelitian kualitas kertas seni berbahan baku pelepah tanaman salak dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan.

Tabel 1. Data Hasil Ketahanan Tarik dan Ketahanan Sobek Kertas Seni dari Pelepah Tanaman Salak dengan Perlakuan Konsentrasi NaOH dan Lama Pemasakan

Perlakuan	Kekuatan Tarik (N/mm ²)	Kekuatan Sobek (N)	Uji Sensoris		
			Tekstur	Kenampakan Serat	Daya Terima Masyarakat
K0L1	0,40**	18,46##	Kasar	Tampak Jelas	Kurang Suka
K1L1	0,67*	25,30	Halus	Kurang Tampak	Suka
K2L1	0,50	22,72	Halus	Kurang Tampak	Suka
K0L2	0,40	20,97	Kasar	Tampak Jelas	Tidak Suka
K1L2	0,64	25,38#	Halus	Kurang Tampak	Suka
K2L2	0,57	23,30	Halus	Kurang Tampak	Suka

Keterangan :
 K0 : Tanpa Perlakuan NaOH
 K1 : Konsentrasi NaOH 10 %
 K2 : Konsentrasi NaOH 15 %
 L1 : Lama Pemasakan 60 menit
 L2 : Lama Pemasakan 120 menit

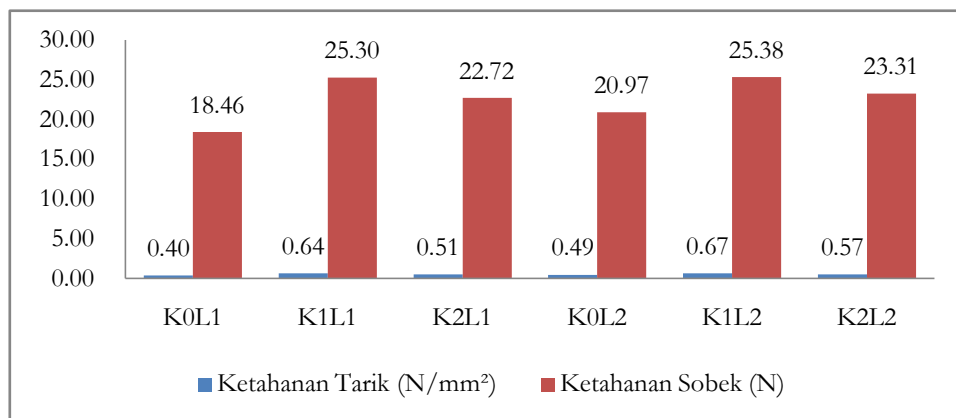
Keterangan :
 * : Kekuatan Tarik Paling Kuat
 ** : Kekuatan Tarik Paling Lemah
 # : Kekuatan Sobek Paling Kuat
 ## : Kekuatan Sobek Paling Lemah

Hasil pengujian kekuatan tarik kertas berbahan baku pelepah tanaman salak dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan diketahui bahwa perlakuan kontrol K0L1 (tanpa konsentrasi NaOH dengan lama pemasakan 60 menit) dan K0L2 (tanpa konsentrasi NaOH dengan lama pemasakan 120 menit) memiliki nilai terendah. Pada perlakuan K0L1 memiliki nilai rerata kekuatan tarik 0,40 N/mm² dan pada perlakuan K0L2 memiliki nilai rerata kekuatan tarik 0,49 N/mm². Hal ini dapat dikarenakan pada perlakuan ini tidak menggunakan konsentrasi NaOH yang berfungsi untuk melarutkan lignin sehingga dapat menyebabkan selulosa yang

terdapat pada bahan baku dapat hancur dan lama pemasakan tidak terlalu berpengaruh karena nilai yang diperoleh dari kedua perlakuan hampir sama.

Proses penggilingan dan homogenitas perekat dapat mempengaruhi ketahanan tarik karena *pulp* yang digiling dengan waktu yang lama akan menghasilkan *pulp* yang lebih halus dan juga perekat yang lebih homogen (Pratiwi, 2015). Apabila *pulp* dan perekat tercampur secara homogen maka ikatan yang terjadi antara serat semakin tinggi hal ini dikarenakan perekat yang digunakan akan mengisi ruang antar serat sehingga ketahanan tarik kertas akan semakin tinggi. Hal yang serupa didukung oleh Wahyuningtias (2007), ketahanan tarik dipengaruhi oleh banyak perekat yang digunakan , sehingga menyebabkan kertas menjadi kuat dan tidak mudah putus ketika direntangkan dan ditarik pada sisi yang bersamaan.

Adapun nilai ketahanan tarik dan sobek dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram uji ketahanan tarik dan sobek kertas seni seni dari pelepah salak dengan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan

Hasil pengujian kekuatan sobek kertas berbahan baku pelepah tanaman salak dengan perlakuan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan diketahui bahwa perlakuan K1L1 (konsentrasi NaOH 10% dengan lama pemasakan 60 menit) memiliki nilai rerata ketahanan sobek 25,30 N dan

K1L2 (konsentrasi NaOH 10% dengan lama pemasakan 120 menit) memiliki nilai rerata ketahanan sobek 25,38 N. Hal ini dikarenakan pada perlakuan K1L1 dan K1L2 menggunakan NaOH dengan konsentrasi yang sama yakni 10 % sehingga kandungan lignin yang terdapat pada bahan baku pelepah salak terlarut secara sempurna karena larutan NaOH berfungsi memudahkan pemutusan ikatan senyawa penyusun lignin.

Homogenitas perekat dapat mempengaruhi ketahanan sobek karena perekat akan mengisi ruangan ikatan antar serat, apabila perekat yang ditambahkan homogen maka kertas akan menjadi kuat dan tidak mudah sobek (Pratiwi, 2015). Hal yang serupa didukung oleh Wahyuningtias (2007), ketahanan tarik dipengaruhi oleh banyak perekat yang digunakan sehingga menyebabkan kertas menjadi kuat dan tidak mudah putus ketika direntangkan dan ditarik pada sisi yang bersamaan. Menurut Wijana (2012), faktor yang mempengaruhi ketahanan sobek kertas adalah jumlah selulosa yang terdapat pada bahan baku dan penggunaan perekat. Menurut Mulyana dkk (2007) bahan yang mengandung selulosa yang lebih banyak akan menghasilkan lembaran *pulp* yang mempunyai ketahanan sobek yang lebih tinggi.

3.2 Pengujian Sensoris

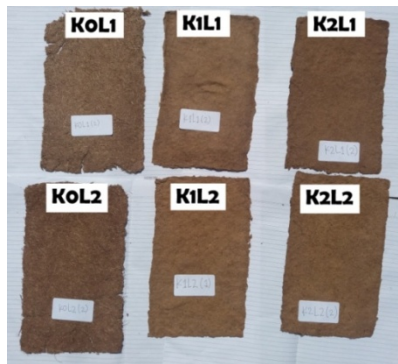
Tekstur

Nilai Rata – rata tertinggi panelis terhadap tekstur permukaan kertas seni dari pelepah tanaman salak adalah Kasar pada perlakuan K0L2 (tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 120 menit) dan K0L1 (tanpa konsentrasi NaOH dan Lama Pemasakan 60 menit) sehingga tekstur permukaan sangat dipengaruhi oleh panjang dan pendeknya serat yang dipengaruhi oleh konsentrasi NaOH yang digunakan dalam pemasakan. Pada perlakuan K0L1 dan K0L2 tanpa menggunakan NaOH sehingga tekstur permukaan kertas lebih kasar

dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan yang menggunakan NaOH, tekstur permukaan kertas cenderung halus permukaannya (gambar 2).

Kenampakan Serat

Nilai rata – rata tertinggi panelis terhadap kenampakan serat dari kertas seni ini adalah tampak jelas pada kedua perlakuan K0L1 (perlakuan tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 60 menit) dan K0L2 (perlakuan tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 120 menit). Kenampakan serat pada kertas dapat dipengaruhi oleh konsentrasi NaOH yang berfungsi sebagai pelarut dan pemisah dari lignin. Pada perlakuan K0L1 dan K0L2 tanpa menggunakan NaOH sehingga kenampakan serat lebih tampak dan terlihat jelas dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan K1L1, K2L1, K1L2 dan K2L2 dengan menggunakan NaOH, serat telah larut sehingga kenampakan serat tidak begitu jelas (Gambar 2).



Gambar 2 Kertas seni dari pelepah tanaman salak dengan konsentrasi NaOH dan lama pemasakan.

Warna

Warna kertas seni mengikuti warna dasar dari *pulp* sehingga warna kertas yang dihasilkan hampir seragam tiap perlakuan yaitu coklat gelap dan coklat terang. Pada proses pengeringan kertas seni ini

dilakukan langsung dibawah sinar matahari dan waktu penjemuran yang tidak merata antara pelakuan satu dengan yang lain sehingga menyebabkan warna kertas seni kecoklatan (gambar 2). Untuk menghasilkan warna kertas yang lebih cerah, *pulp* harus diputihkan/dipucatkan dengan menggunakan Kaporit atau Natrium hipoklorit.

Daya Terima Masyarakat

Penilaian panelis terhadap kertas seni dari pelepah tanaman salak sangat bervariasi tergantung dari selera konsumen. Penilaian rata – rata tertinggi yaitu pada perlakuan K1L2 (konsentrasi NaOH 10 % dan lama pemasakan 120 menit) yakni 10 (suka). Faktor yang dapat mempengaruhi kesukaan atau daya terima masyarakat yakni warna, tekstur yang halus dan kenampakan kertas yang tampak.

Penggunaan pelepah tanaman salak sebagai bahan baku pembuatan kertas juga memiliki keunggulan, antara lain :

Ramah lingkungan

Pada penelitian ini menggunakan pelepah tanaman salak sebagai bahan baku yang biasanya kurang dimanfaatkan secara maksimal hanya sebatas buah salak. Sisa bahan kimia NaOH yang digunakan untuk pemasakan tidak dibuang ke alam namun dapat digunakan kembali dalam proses pemasakan berikutnya.

Nilai Ekonomis

Waktu yang digunakan untuk proses pembuatan kertas seni ini cukup singkat, sehingga secara ekonomis menguntungkan. Bahan perekat PVAc yang digunakan pun mudah dijumpai disekitar kita.

4. PENUTUP

Berdasarkan data dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut :

- a. Kualitas kertas seni dengan hasil optimal pada nilai ketahanan tarik perlakuan K1L1 (konsentrasi NaOH 10% dan lama pemasakan 60 menit) yakni $0,67 \text{ N/mm}^2$ dan nilai optimal ketahanan sobek pada perlakuan K1L2 (konsentrasi NaOH 10% dan lama pemasakan 120 menit) yakni 25,38 N.
- b. Rata-rata uji sensoris, tekstur Kasar pada perlakuan K0L2 (tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 120 menit), penilaian pada kenampakan kertas tampak jelas pada kedua perlakuan K0L1 (tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 60 menit) dan K0L2 (tanpa konsentrasi NaOH dan lama pemasakan 120 menit), penilaian daya tarik masyarakat yaitu K1L2 (konsentrasi NaOH 10 % dan lama pemasakan 120 menit)

Saran

1. Cara pengeringan sebaiknya ditentukan waktunya agar pengeringan kertas satu dengan yang lain sama.
2. Cara mencetak kertas menggunakan cetakan yang memiliki ketebalan sama
3. Panelis disesuaikan bidangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Dian. dan Roliadi, Han. 2011. *Pembuatan PULP Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Karton Pada Usaha Skala Kecil*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 29 No. 3, September 2011 : 211-225.
- Ansory, Dedik. 2013. *Studi Proses Pulping Serat Pelepah Nipah dan Serat Kulit Buah Nipah (Nypa fruticans) Dengan Metode Kimia (Kajian Konsentrasi NaOH)*.

Jurnal Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

- BPS, 2004. Kabupaten Sleman Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Sleman.
- Julian, F. 2010. *Hidrogen Peroxide in Chemical Pulp Bleaching*. Lberoamerican Congress on Pulp and Paper Research. Brazil.
- Mulyani H, Agus B, Sutedja W dan Andoyono. 2007. *Efisiensi Proses Pemutihan Pulp Kraft RDH (Rapid Displacement Heating) Dengan Metode ECF (Elementally Chlorine Free)*, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis
- Pratiwi, Rinda Cahya. 2015. *Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Dan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami*. Skripsi Jurusan FKIP Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putra. 2008. *Pengaruh Variasi Jumlah dan Jenis Ari pencuci terhadap Soda Loss dan & solid pada proses washing pulpdi PT. Toba pulp lestari*, Tbk-PORSEA. Karya Ilmiah Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Raharjo, Wahyu Purwo, *etal.* 2016. Mechanical Properties of Untreated and Alkaline Treared Fibers from Zalacca Midribs Waste. Journal.
- Sakundayanto, 2004. *Pengembangan Kertas Seni Untuk Produk Komersial*. Yogyakarta : Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta.
- Siregar, W.L.S. 2007. *Perancangan Kemasan Transportasi Buah Salak (Salacca edulis) Berbahan Baku Pelepah Salak*. Tesis IPB Bogor
- Wahyuningtias, E. 2007. *Optimasi Konsentrasi NaOH dan Tapioka pada Produksi Kertas Seni dari Pelepah Pisang (Musa paradiaca)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Widyawati, Anis. 2016. *Kualitas Kertas Seni Berbahan Baku Pelepah Tanaman Salak Dengan Perlakuan Konsentrasi NaOH Dan Lem PVAc*. Skripsi. Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wijana, Susinggih, dkk. 2012. *Pemanfaatan Serat Pelepah Nipah Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Kertas Seni (Kajian Proporsi) Bahan Baku Dan Perekat*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijayaa.